

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

001379666

WPI Acc No: 1975-29321W/ 197518

Static mixer for flowable media - has constant area passages of
continuously changing shape in each element

Patent Assignee: BRAN & LUEBBE GMBH (BRLU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2352480	A	19750424				197518
B						

Priority Applications (No Type Date): DE 2352480 A 19731019

Abstract (Basic): DE 2352480 A

A method of mixing flowable media using a static mixer for
separating and recombining the partial flows in a different
pattern

consists of subjecting the particles within a given partial
flow to

different transverse accelerations, while they all advance at
the same

speed; this is achieved by changing the cross-section of each
partial

flow while keeping the area constant. Continuous mixing takes
place

within each element, not merely when passing from one element
to the

next. The energy requirement is low.

Title Terms: STATIC; MIX; FLOW; MEDIUM; CONSTANT; AREA; PASSAGE;
CONTINUOUS

; CHANGE; SHAPE; ELEMENT

Derwent Class: J02

International Patent Class (Additional): B01F-003/08

File Segment: CPI

THIS PAGE BLANK (USPTO)

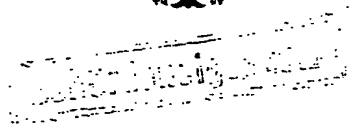
⑤

Int. Cl. 2:

B 01 F 3-08

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 23 52 480 A1

⑪

Offenlegungsschrift 23 52 480

⑫

Aktenzeichen: P 23 52 480.3

⑬

Anmeldetag: 19. 10. 73

⑭

Offenlegungstag: 24. 4. 75

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

㉓

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Mischen fließfähiger Medien

㉔

Anmelder:

Bran & Lübke, 2000 Norderstedt

㉕

Erfinder:

Hoffmockel, Heinrich, 2000 Hamburg

DT 23 52 480 A1

DR. KARL TH. HEGEL · DIPL.-ING. KLAUS DICKEL

P A T E N T A N W Ä L T E

2352480

H 2236

2000 Hamburg 50
Große Bergstraße 223
Postfach 50 06 62
Telefon: (0411) 39 62 95
Telegramm-Adresse: Doellnerpatent

Di/Mü

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen:

Datum

Bran & Lübke
2 Norderstedt 1
Werkstr. 4

Verfahren und Vorrichtung zum Mischen fließfähiger Medien

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Mischen fließfähiger Medien unter Verwendung eines statischen Mischers, bei welchem der Mischeffekt durch zwangsläufige Stromteilung und geometrisch versetzte Wiedervereinigung der Teilströme erreicht wird.

Es sind bereits verschiedene Ausführungen von statischen Mixern bekannt. So beschreibt beispielsweise die amerikanische Patentschrift 3 286 992 einen sogenannten Wendelmischer, der schraubenförmig gekrümmte, blattartige, wechselweise links- und rechtsgängige Leitelemente besitzt, die mit sich kreuzenden Stirnkanten aneinandergereiht den Stoffstrom beim Eintritt in jedes Element aufteilen. Der Strömungskanal in jedem Element bleibt in Form und Querschnitt konstant.

509817/1005

Postscheckkonto: Hamburg 201220 · Bank: Dresdner Bank AG. Kto.-Nr. 3813897

Im Laufe des Durchströmens eines einzelnen Leitelementes tritt jedoch hierbei kein Mischeffekt auf. Das Vermischen wird lediglich durch die Aufteilung beim Eintritt in jedes Element erreicht.

Weiterhin ist nach der deutschen Patentschrift 1 178 404 ein Mischer bekannt, bei welchem in einem quadratischen Rohr Leitbleche angeordnet sind, die den Flüssigkeitsstrom am Eingang eines jeden Elementes in zwei gleich große, nebeneinanderliegende Rechteckquerschnitte aufteilen und durch zwei diagonal gegenüberliegende, quadratische Querschnitte halber Größe, zur Ausgangsseite mit um 90° versetzt liegenden, sonst eingangsgleichen Rechteckquerschnitten führen. Durch die sich verengenden Querschnitte der einzelnen Leitkanäle tritt hier jedoch ein erhöhter Druckverlust auf, was sich im besonderen bei höher viskosen Medien nachteilig auswirkt.

Ein ähnlicher, mit vier Kanälen arbeitender Mischer ist in der amerikanischen Patentschrift 3 195 865 beschrieben. Auch hierbei ändert sich der Querschnitt der einzelnen Leitkanäle, so daß durch die unterschiedliche Geschwindigkeit der Stromteilchen in Strömungsrichtung im Laufe des Durchtritts durch die einzelnen Leitelemente ein beträchtlicher Energieverlust auftritt.

Schließlich ist auch noch ein Mischer bekannt, bei welchem innerhalb eines Rohres um 90° versetzte Tetraederräume vorgesehen sind, die durch mehrere verwundene Bohrungen miteinander in Verbindung stehen. Auch hierbei kommt es infolge des geringen Gesamtquerschnittes der Bohrungen zu einem beträchtlichen Druckabfall.

509817/1005

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aufgezeigten Nachteile des Standes der Technik zu beheben und ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Mischen fließfähiger Medien zu schaffen, wobei ein verbesserter Mischeffekt bei möglichst geringem Druckabfall erreicht werden soll.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, nach welchem man den Teilchen eines jeden Teilstromes bei gleichbleibender Geschwindigkeit in der Hauptströmungsrichtung eine unterschiedliche Querbeschleunigung erteilt, indem man das Querschnittsprofil der Teilströme bei gleichbleibender Querschnittsfläche verändert. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist gekennzeichnet durch ein innerhalb des Rohres angeordnetes Mischelement, das mehrere Kammern bildet, deren Querschnittsprofil sich in Richtung der Längsachse des Rohres bei gleichbleibender Querschnittsfläche verändert. Dabei ist vorzugsweise das Eingangsprofil gleich dem Ausgangsprofil. Das Ausgangsprofil ist gegenüber dem Eingangsprofil bevorzugt versetzt angeordnet. Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist das Eingangsprofil die Form eines den Rohrquerschnitt in vier flächengleiche Sektoren aufteilenden N auf. Der Querschnitt in der Mitte des Mischelementes ist vorzugsweise ein Kreuzprofil.

Hierdurch wird auch während des Durchganges der Teilströme durch das Mischelement ein Mischeffekt zusätzlich zu der Aufteilung beim Übergang von einem Mischelement auf das nächste erreicht, ohne daß es dabei zu einem erhöhten Druckabfall kommt.

509817/1005

Die Erfindung soll im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigt im einzelnen:

- Fig. 1 ein perspektivisch dargestelltes Einzelelement,
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Elementes,
- Fig. 3a das Eingangsprofil des Elementes,
- Fig. 3b das Profil in Elementmitte,
- Fig. 3c das Ausgangsprofil des Elementes und
- Fig. 4 den Schnitt zwischen zwei zusammengefügt Elementen.

Der überraschend gute Mischeffekt wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß man den Teilchen eines einzelnen Teilstromes bei gleichbleibender Geschwindigkeit in Hauptströmungsrichtung während des ^{Durch}strömens des Mischelementes eine unterschiedliche Beschleunigung senkrecht zur Hauptströmungsrichtung erteilt. Hierdurch tritt bereits im Bereich des Mischelementes eine Umschichtung und Vermischung des einzelnen Teilstromes ein. Der durch diese Verformungsarbeit sich ergebende, zusätzliche Mischeffekt führt zu keiner wesentlichen Erhöhung des Druckabfalles.

Die nach der Erfindung verwendete, bevorzugte Ausführungsform des Mischelementes wird in der Figur 1 in perspektivischer Darstellung und in Fig. 2 als Seitenansicht gezeigt. Aus diesen Figuren wird deutlich, daß sich die Querschnittsformen für die einzelnen Teilströme stetig verändern, während die Querschnittsfläche gleich bleibt.

509817/1005

Das in Fig. 3a gezeigte Eingangsprofil des Mischelementes besitzt die Form eines N, wodurch der Gesamtrohrquerschnitt in zwei spitzwinklige Dreiecke und zwei sich gegenüberliegende Kreissegmente von jeweils gleicher Flächengröße aufgeteilt wird. In der Mitte geht die Querschnittsform des Mischelementes in ein Kreuzprofil über, wie die Figur 3b zeigt. Die Strömungskanäle haben hier die Form eines 90°-Sektors. Das in Fig. 3c dargestellte Ausgangsprofil des Mischelementes besitzt wiederum die Form eines N ebenso wie das Eingangsprofil, ist jedoch zu diesem versetzt angeordnet.

In den Figuren 3a bis 3c sind die Einzelkanäle mit den Buchstaben a, b, c und d bezeichnet, um den stetigen Wandel der Kanalform und -lage zu verdeutlichen. Aus der Schraffur ist insbesondere auch die zwangsläufige Schichtung des Stoffstromes innerhalb eines Elementes zu erkennen. Somit werden die einzelnen Teilströme beim Durchgang durch das Mischelement nicht nur einer Verformung durch die sich ständig ändernde Kanalquerschnittsform ausgesetzt, sondern sie werden, wie aus Fig. 3c deutlich wird, zueinander versetzt.

Ein Schnitt zwischen zwei zusammengefügtten Elementen wird in Fig. 4 dargestellt. Die strichpunktierten Linien lassen die Lage der Schenkel des vorhergehenden, die ausgezogenen Linien die Schenkellage des folgenden Elementes erkennen. Die wechselseitig schraffierten und unschraffierten Flächen zeigen die Form der Stoffströme am Ausgang eines Elementes und deren flächengleiche Aufteilung durch die Schenkel des folgenden Elementes.

509817/1005

Es wurde somit ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Mischen fließfähiger Medien geschaffen, die einen hervorragenden und gleichmäßigen Mischeffekt gewährleisten, ohne daß dabei ein erhöhter Druckabfall auftritt..

509817/1005

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Mischen fließfähiger Medien unter Verwendung eines statischen Mischers, bei welchem der Mischeffekt durch zwangsläufige Stromteilung und geometrisch versetzte Wiedervereinigung der Teilströme erreicht wird, dadurch gekennzeichnet, daß man den Teilchen eines jeden Teilstromes bei gleichbleibender Geschwindigkeit in der Hauptströmungsrichtung eine unterschiedliche Querschleunigung erteilt, indem man das Querschnittsprofil der Teilströme bei gleichbleibender Querschnittsfläche verändert.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein innerhalb eines Rohres angeordnetes Mischelement, das mehrere Kammern (a, b, c, d) bildet, deren Querschnittsprofil in Richtung der Längsachse des Rohres bei gleichbleibender Querschnittsfläche eine unterschiedliche Ausbildung besitzt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangsprofil die gleiche Form wie das Ausgangsprofil besitzt.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangsprofil zum Ausgangsprofil versetzt ist.

509817/1005

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangsprofil die Form eines den Rohrquerschnitt in vier flächengleiche Sektoren aufteilenden N besitzt.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt in der Mitte des Mischelementes ein Kreuzprofil ist.

509817/1005

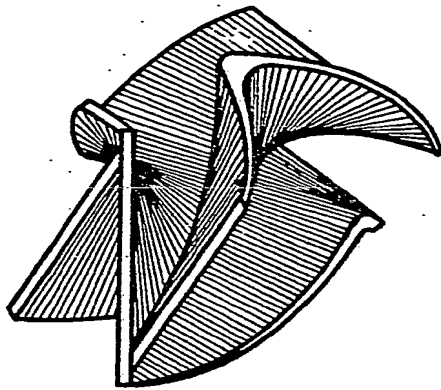


Fig. 1

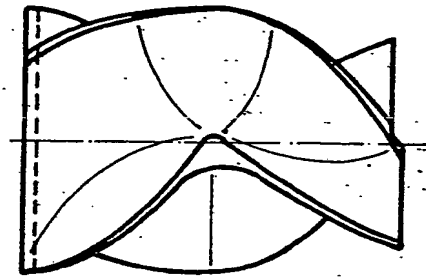


Fig. 2

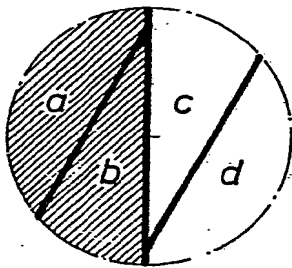


Fig. 3a

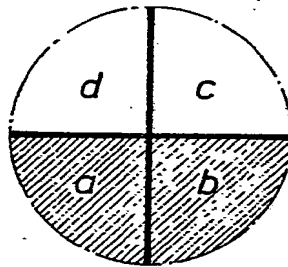


Fig. 3b

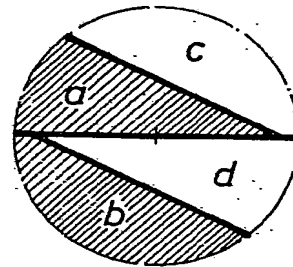


Fig. 3c

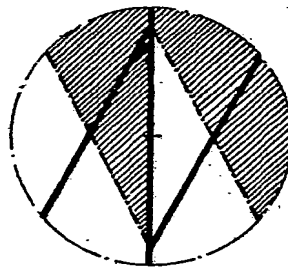


Fig. 4

B01F 3-08 AT: 19.10.1973 OT: 24.04.1975

dz

5098177/1005